

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-330907  
(43)Date of publication of application : 29.11.1994

(51)Int.CI. F15B 11/22  
F15B 11/00

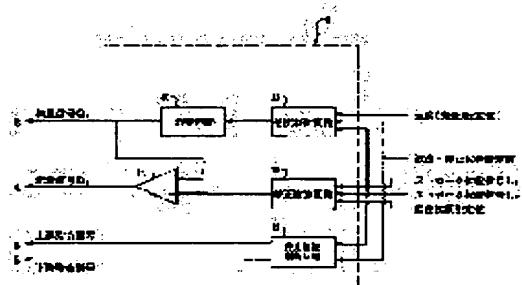
(21)Application number : 05-124246 (71)Applicant : KAYABA IND CO LTD  
(22)Date of filing : 26.05.1993 (72)Inventor : MAEHATA KAZUHIDE  
YAMAGATA HIDEKI  
KAWASAKI HARUHIKO

**(54) SYNCHRONIZATION CONTROL CIRCUIT FOR LIQUID PRESSURE ACTUATOR**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To relieve the shock at transition to acceleration and deceleration and drive a liquid pressure actuator smoothly and synchronously.

**CONSTITUTION:** A synchronization control circuit for a liquid pressure actuator comprises proportional flow control valves 3, 4 to control the influx and outflow quantities to/from a plurality of actuators in conformity to the input signal and a speed control circuit 11 which emits rate-of-flow signals Q1, Q2 on the basis of the predetermined operation pattern to the flow control valves 3, 4. The arrangement further includes a stroke sensor to sense the stroke position of each actuator, a corrective calculating circuit 12 to calculate the difference in the stroke position of the actuator on the basis of the sensing values L1, L2 of the stroke sensor, an adding circuit 14 to correct the rate-of-flow signal Q2 so that the difference in the stroke position becomes a value set previously, and a delay circuit 40 which delays the rate-offlow signal Q1 for a certain period of time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-330907

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 15 B 11/22  
11/00

識別記号 庁内整理番号  
R 9026-3H  
T 8512-3H

F I

## 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-124246

(22)出願日 平成5年(1993)5月26日

(71) 出願人 000000929

カヤバ工業株式会社

東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル

(72) 発明者 前畠 一英

神奈川県相模原市麻溝台一丁目12番1号  
カヤバ工業株式会社相模工場内

(72) 究明者 山形 英城

神奈川県相模原市麻溝台一丁目12番1号  
カヤバ工業株式会社相模工場内

(72) 発明者 川崎 治彦

神奈川県相模原市麻溝台一丁目1  
カヤバ工業株式会社相模工場内

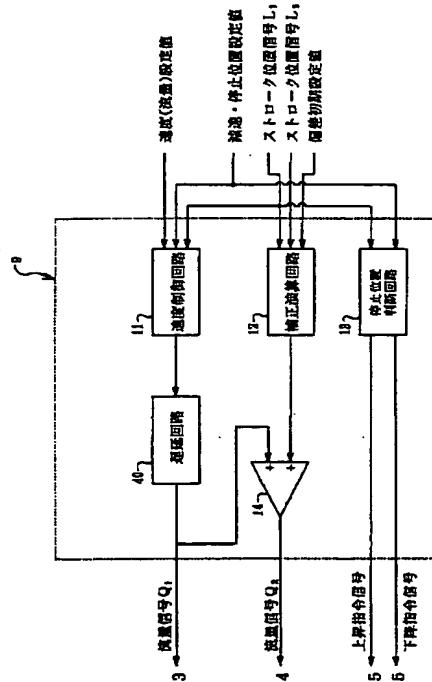
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液圧アクチュエータの同期制御回路

(57) 【要約】

【目的】 加速及び減速に移行する際の衝撃を緩和して円滑かつ同期的に液圧アクチュエータを駆動する。

【構成】 複数のアクチュエータの流入及び流出流量を  
入力信号に応じて制御する比例流量制御弁3、4と、予  
め設定された動作パターンに基づく流量信号Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>を  
前記比例流量制御弁3、4に出力する速度制御回路11  
と、各アクチュエータのストローク位置を検出するスト  
ロークセンサと、このストロークセンサの検出值L<sub>1</sub>、  
L<sub>2</sub>に基づいて各アクチュエータのストローク位置の差  
を演算する補正演算回路12と、このストローク位置の  
差が予め設定した値に等しくなるよう前記流量信号Q<sub>2</sub>  
を補正する加算回路14と、前記流量信号Q<sub>1</sub>を所定の  
時間だけ遅延させる遅延回路40とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の液圧アクチュエータを同期的に駆動するアクチュエータの制御回路において、各アクチュエータの流入及び流出流量を入力信号に応じて制御する比例流量制御弁と、予め設定された動作パターンに基づく流量信号を前記比例流量制御弁に出力する手段と、各アクチュエータのストローク位置を検出する手段と、この検出手段の検出値に基づいて各アクチュエータのストローク位置の差を演算する手段と、このストローク位置の差が予め設定した値に等しくなるよう前記流量信号を補正する手段と、前記流量信号を所定の時間だけ遅延させる手段と、この遅延手段からの信号に前記補正手段からの信号を加算する手段とを備えたことを特徴とする液圧アクチュエータの同期制御回路。

【請求項2】前記遅延手段は前記流量信号が増大及び減少するときに前記流量信号を遅延させることを特徴とする請求項1に記載の液圧アクチュエータの同期制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の液圧アクチュエータを同期的に駆動する制御回路の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の油圧シリンダを同期させて駆動する油圧回路においては、例えば、油圧シリンダを伸長側に駆動する油室同士と、収縮側に駆動する油室同士とを方向切換弁を介して油圧ポンプとタンクとにそれぞれ接続し、これらの接続方向を切り換えることで、伸長駆動時には伸長側の油室へ同時に作動油が供給される一方、収縮駆動時には収縮側の油室へ同時に作動油が供給される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、複数の油圧シリンダを用いてブレード等を駆動する截断機などの機械においては、各油圧シリンダの伸縮動作の同期を高精度に管理してブレードの水平度を維持しながらブレードを駆動する必要があるが、上記のような単純な回路ではこのような要求を満たすことは困難であった。また、上記のような油圧回路では、方向切換弁の切り換えに伴って作動油の流れが急激に変化するために、油圧シリンダの起動又は停止時（加速又は減速時）に衝撃を発生する一方、各油圧シリンダ、フリクション、管路容積などの油圧回路の特性の相違により高精度の同期駆動が困難な場合があった。

【0004】そこで本発明は、上記問題点を解決すべくなされたもので、加速又は減速時の衝撃を緩和して複数の液圧アクチュエータを円滑かつ同期的に駆動する液圧アクチュエータの同期制御回路を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の液圧アクチュエータを同期的に駆動するアクチュエータの制御回路において、各アクチュエータの流入及び流出流量を入力信号に応じて制御する比例流量制御弁と、予め設定された動作パターンに基づく流量信号を前記比例流量制御弁に出力する手段と、各アクチュエータのストローク位置を検出する手段と、この検出手段の検出値に基づいて各アクチュエータのストローク位置の差を演算する手段と、このストローク位置の差が予め設定した値に等しくなるよう前記流量信号を補正する手段と、前記流量信号を所定の時間だけ遅延させる手段と、この遅延手段からの信号に前記補正手段からの信号を加算する手段とを備える。

【0006】また、前記遅延手段は前記流量信号が増大及び減少するときに前記流量信号を遅延させる。

## 【0007】

【作用】したがって、予め設定された動作パターンに基づく流量信号により比例流量制御弁が各アクチュエータの流量制御を行って起動や停止が行われ、各アクチュエータのストローク位置を検出してその差が設定値に等しくなるように流量信号を補正した後に、遅延手段によって流量信号が緩やかに立ち上がるようにならため、加速又は減速時の衝撃を緩和して円滑に同期させることができる。

【0008】また、加速及び減速時にのみ流量信号を遅延するため、加速又は減速から等速駆動へ円滑に移行することができ、加減速時の衝撃の発生を抑制して複数の液圧アクチュエータを円滑に同期駆動することできる。

## 【0009】

【実施例】図1～4に本発明の実施例を示す。

【0010】図1、2において、複数の油圧シリンダ1、2の収縮動作により連接棒23で接続された截断刃20を下方へ駆動して截断台21上の截断物22を截断するように構成された截断機を示す。

【0011】油圧シリンダ1はピストンロッド1Aを伸長側に駆動する油室15と、収縮側に駆動する油室16とを備え、油室15は方向切換弁5のポート5Aに接続される一方、油室16は比例流量制御弁3を介して方向切換弁5のポート5Bに接続される。

【0012】油圧シリンダ1にはピストンロッド1Aのストローク位置を検出するストロークセンサ7が取り付けられる。

【0013】油圧シリンダ2は油圧シリンダ1と同様に構成され、ピストンロッド2A、油室17、18及びストロークセンサ8を備え、油室17が方向切換弁5のポート5Aに、油室18が比例流量制御弁4を介して方向切換弁5のポート5Bにそれぞれ接続される。

【0014】比例流量制御弁3、4はコントローラ9からの流量信号に比例した流量制御を行うものであり、これら比例流量制御弁3、4は、例えば特開平2-722

01号公報及び特開平2-76906号公報に開示される弁などで構成される。この弁は電油変換弁に調整されたバイロット圧によりボペッット弁の位置を制御し、さらにボペッット弁の上流と下流の圧力差を検出してボペッット弁の位置制御にフィードバックするようにした高精度の比例流量制御弁である。

【0015】方向切換弁5はコントローラ9がシーケンス回路6を介して出力する上昇又は下降指令信号に応じてポート5Aと5Bを油圧ポンプ30とタンク31とに選択的に接続する。

【0016】コントローラ9にはストロークセンサ7、8が検出した油圧シリンダ1、2のピストンロッド1A、2Aのストローク位置信号L1、L2が入力される。

【0017】また、コントローラ9に接続された設定器10からは速度の設定値、減速・停止位置及び偏差初期設定値が信号として入力される。設定器10にはこれらの設定値が予め格納され、偏差初期設定値は例えばゼロに設定される。

【0018】コントローラ9は図3に示すように構成され、速度制御回路11と補正演算回路12と、停止位置判断回路13と、加算回路14と、遅延回路40とを備える。

【0019】コントローラ9はまず停止位置判断回路13により油圧シリンダ1のストローク位置信号L1と予め設定された減速及び停止位置設定値とを比較し、ストローク位置が減速及び停止位置に一致しない場合には速度制御回路11において速度設定値に対応する流量を演算して流量信号を遅延回路40へ出力する。

【0020】ここで、遅延回路40は速度制御回路11の流量信号を所定の時間だけ遅延したものを流量信号Q1として比例流量制御弁3に出力する。

【0021】また、速度制御回路11はストローク位置が減速位置と一致する場合には設定された速度へ減速するため必要な流量を演算して対応する流量信号Q1を遅延回路40を介して比例流量制御弁3に出力する。

【0022】さらに、停止位置と一致する場合には比例流量制御弁3、4の流量をゼロにする流量信号をそれぞれ出力するとともに、停止位置判断回路13から指令信号を出力して方向切換弁5を遮断位置に切り換える。

【0023】一方、コントローラ9は補正演算回路12においてストロークセンサ7、8からそれぞれ入力されるストローク位置信号L1、L2の差を演算し、この差が設定器10で設定された偏差初期設定値、すなわち、ゼロに等しくなるような補正信号を加算回路14に出力する。加算回路14は遅延回路40が比例流量制御弁3に出力する流量信号Q1にこの補正信号を加算したものを流量信号Q2として比例流量制御弁4に出力する。

【0024】以上のように構成され、次に作用について説明する。

【0025】油圧シリンダ1、2の伸縮パターンは予め

設定器10に設定されており、例えば、図1の状態から截断刃20を下方へ駆動して截断台21上の截断物22を截断するには、コントローラ9がシーケンス回路6を介して方向切換弁5を切り換えて、ポート5Aを油圧ポンプ30に、ポート5Bをタンク31に接続する。これにより、油圧ポンプ30からの圧油が油室15、17に供給される一方、油室16、18の作動油がタンク31へ流出する。

【0026】このとき、コントローラ9は設定器10に予め設定された速度に対応する流量信号Q1、Q2を比例流量制御弁3、4に出力する。この流量信号Q1、Q2により油室16、18から流出する作動油の流量が制御され、油圧シリンダ1、2は比例流量制御弁3、4によるメーターアウト制御の下でピストンロッド1A、2Aを伸長させる。

【0027】ピストンロッド1A、2Aのストローク位置はストロークセンサ7、8により検出され、コントローラ9はこれらのストローク位置に差がある場合には、補正演算回路12でこの差がゼロになるように流量信号Q2を補正して比例流量制御弁4へ出力する。

【0028】そして、ストローク位置信号が減速位置に達すると、コントローラ9は設定器10に予め設定された減速パターンに応じて流量の演算を行い、対応する流量信号Q1、Q2を比例流量制御弁3、4へそれぞれ出力し、ピストンロッド1A、2Aの伸長速度を減速させる。なお、この減速区間においても、上記油圧シリンダ1、2の内圧差に基づく補正及びストローク位置の差に基づく比例流量制御弁4への補正制御が行われる。

【0029】速度制御回路11の演算に基づく流量信号Q1、Q2は遅延回路40で、図4に示すように起動位置及び減速開始位置で遅延されて徐々に流量信号を増大又は減少させており、この流量信号Q1、Q2に基づいて比例流量制御弁3、4がピストンロッド1A、2Aの速度を連続的に変化させることで、過渡応答時における油圧シリンダ1、2に発生する衝撃を緩和することができる。

【0030】この過渡応答時の衝撃を緩和することにより油圧シリンダ1、2は急激な同期の乱れを生じることなく円滑に同期することができる。

【0031】そして、ストローク位置信号が停止位置に等しくなると、コントローラ9は比例流量制御弁3、4の流量をゼロにするとともに、方向切換弁5を遮断してピストンロッド1A、2Aの伸長を停止させる。

【0032】このようにして、油圧シリンダ1、2は加速又は減速に移行する過渡応答時に流量信号Q1、Q2を徐々に変化させることで油圧シリンダ1、2を常時円滑に同期することができ、截断刃20を水平に保持して截断物22を均一に截断することができ、また、截断刃20の駆動にリンクなどの機構を必要としないため、截断機の構成を簡素に行うことができる。

【0033】以上、本発明を截断機に適用した例を示したが、これに限定されることはなく、複数の液圧アクチュエータを使用する一般的の制御回路に適用可能であり、この場合、上記設定器10による偏差初期設定値をゼロ以外の値に設定することで、各液圧アクチュエータ間に所定の偏差を保持して同期制御を行うことも可能である。さらに、複数の液圧アクチュエータのうちの一つを基準として他の液圧アクチュエータを同期制御することも可能である。

【0034】図5は他の実施例を示し、前記第1の実施例における遅延回路40を常時作動するようにした場合の流量信号の変化を示すもので、その他の構成、作用は前記第1の実施例と同様である。

【0035】この場合、流量信号Q1、Q2は起動位置から停止位置に至る速度の変化を徐々に行うことが可能となつて、ピストンロッド1A、2Aをさらに円滑に駆動して確実に同期させることができる。

【0036】なお、上記実施例において、遅延回路40の所定の遅延時間を設定器10などで変更可能にすれば操作性を向上することができる。

#### 【0037】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、予め設定された動作パターンに基づく流量信号により比例流量制御弁が各アクチュエータの流量制御を行つて、各アクチュエータのストローク位置が設定値に等しくなるよう補正した流量信号を所定の時間だけ遅延させたため、液圧

アクチュエータの駆動速度を徐々に変化させることができと/or、加速又は減速時に発生する衝撃を抑制して円滑に同期させることができる。

【0038】また、加速又は減速時にのみ流量信号を遅延させて液圧アクチュエータの速度変化の立ち上がりを円滑に行うことができ、衝撃の発生を抑制して円滑に同期させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す截断機の正面図及び油圧回路図である。

【図2】截断機の側面図である。

【図3】コントローラの内部構成を示すブロック図である。

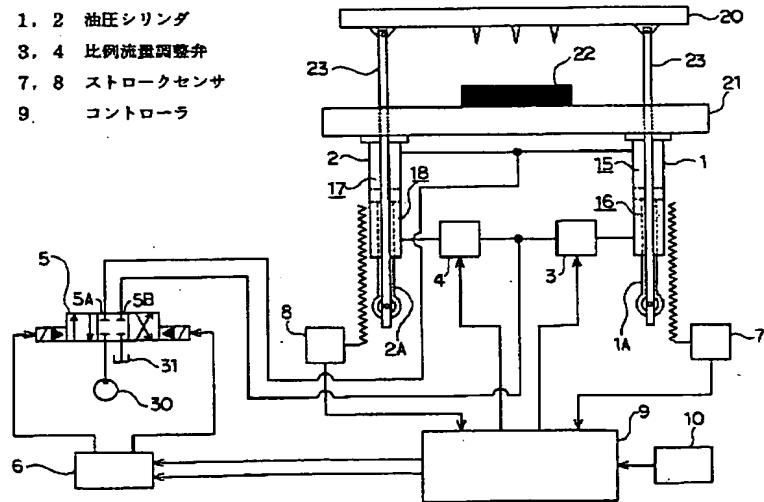
【図4】流量信号とピストンロッドの位置との関係を示すグラフである。

【図5】他の実施例を示す流量信号とピストンロッドの位置との関係を示すグラフである。

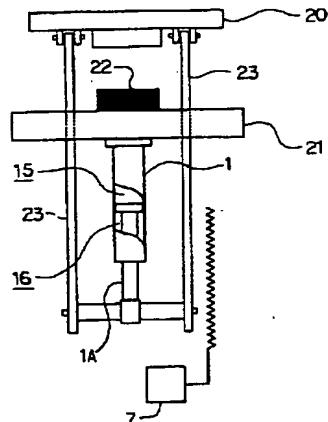
#### 【符号の説明】

- 1、2 油圧シリンダ
- 3、4 比例流量調整弁
- 7、8 ストロークセンサ
- 9 コントローラ
- 11 速度制御回路
- 12 補正演算回路
- 14 加算回路
- 40 遅延回路

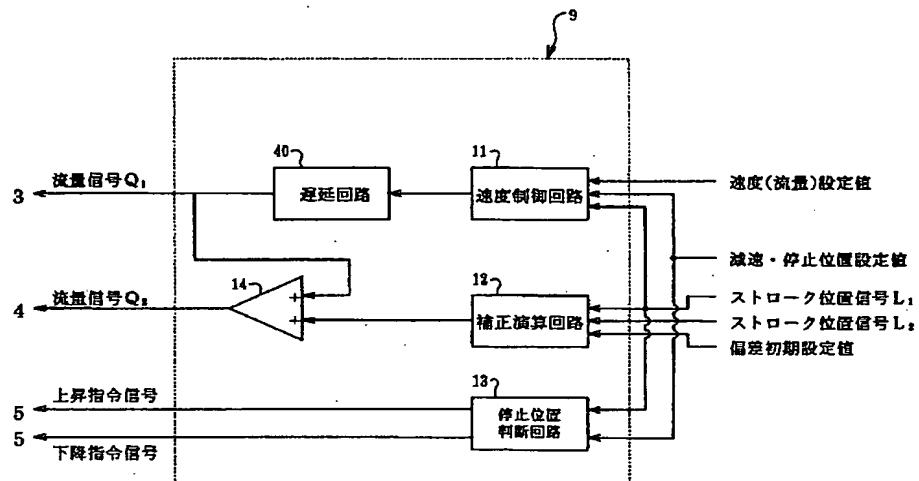
【図1】



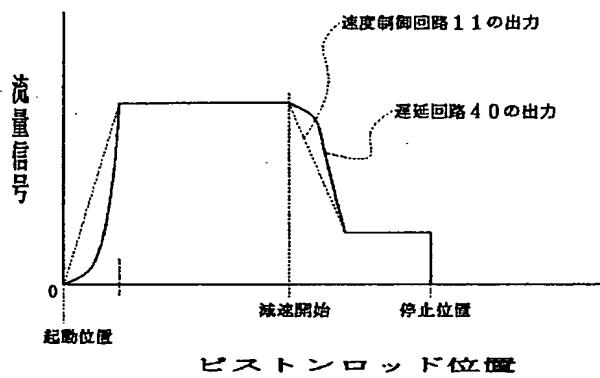
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

